www.unal.edu.co/icn/publicaciones/caldasia.htm Caldasia 29(2):387-395. 2007

FAUNA ANURA ASOCIADA A UN SISTEMA DE CHARCOS DENTRO DE BOSQUE EN EL KILÓMETRO 11 CARRETERA LETICIA-TARAPACÁ (AMAZONAS-COLOMBIA)

Anuran fauna associated to a system of forest ponds in the kilometer 11 road Leticia-Tarapacá (Amazonas-Colombia)

JONH JAIRO MUESES-CISNEROS
Laboratorio de anfibios, Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá, D.C., Colombia. jjmueses@gmail.com

RESUMEN

Se hizo un seguimiento durante 34 días a un sistema de charcos dentro de un bosque en el kilómetro 11 vía Leticia-Tarapacá, con el fin de determinar qué especies de anuros se encuentran noche tras noche en el charco y cuáles de ellas presentan algún tipo de actividad reproductiva. Se identificaron 31 especies, ocho de ellas con actividad de canto, tres amplexantes, dos con posturas y siete con hembras grávidas. En 23 de los 34 días hubo actividad de canto escuchándose agregaciones, cantos no agregados y/o cantos individuales. Todas las agregaciones son conformadas por individuos de una misma especie y únicamente se observó una agregación por noche. La variación en la profundidad y extensión del charco se correlacionan positivamente con el número de ejemplares observados y/o capturados.

Palabras clave. Anuros de la Amazonía, Anuros de charcos, fauna de Colombia.

ABSTRACT

During 34 days a survey of a system of forest ponds in the kilometer 11 road Leticia-Tarapacá was carried out with the purpose of observing what anuran species activity (night by night) in the pond and which of them present some type of reproductive activity. Thirty-one species of frogs were identified of which eight were calling, three amplectant, two with egg masses and seven gravid females. In 23 of 34 days there was call activity, as aggregations and/or individual calls. All the aggregations are formed by individuals of one species and only a single aggregation was counted per night. The variation in the depth and extension of the pond are positively correlated with the number of observed and/or captured specimens.

Key words. Amazon anurans, Forest pond anurans, Colombian fauna.

INTRODUCCIÓN

Actualmente Leticia y sus alrededores es el lugar en el mundo con el mayor número de especies de anuros encontrados (Lynch, 2005); un resultado conseguido gracias a la implementación de una metodología diferente que consistió en la exploración de cuatro hábitats distintos mediante la asignación exclusiva y personalizada de cinco tareas diferentes (instalación y revisión de trampas de caída, exploración de la fauna anura asociada al dosel, captura de renacuajos, censo a un sistema de charcos dentro de bosque y búsqueda libre nocturna).

Con el objetivo de demostrar que mucha de la fauna anura de la región exhibe un comportamiento de "reproducción explosiva", J. D. Lynch me asignó la tarea de visitar noche tras noche un sólo charco para: 1) observar qué especies de anuros se encuentran en el lugar y cuáles de ellas presentan algún tipo de actividad reproductiva; 2) determinar noche tras noche cómo es la dinámica de la actividad del canto en este sistema de charcos y 3) establecer cómo afectan la profundidad y extensión del charco en el número de ejemplares de ranas observadas y/o capturadas. A continuación se presentan los resultados obtenidos de este estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El sistema de charcos estudiado se localiza en el kilómetro 11 de la carretera Leticia-Tarapacá (4º 07' S, 69º 57' W), municipio de Leticia, departamento del Amazonas, Colombia, a 100–200 metros aproximadamente del caserío de la comunidad indígena Ticuna-Huitoto. Durante gran parte del estudio se observaron dos cuerpos de agua de forma semi redondeada de 30x25 y 29x25 metros respectivamente, inmersos dentro de un bosque intervenido (Figura 1); sin embargo, con el aumento de las lluvias los charcos se inundaron comunicándose entre sí formando un "sistema de charcos".

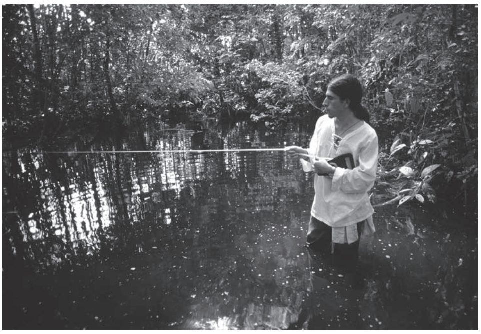

Figura 1. Aspecto general del charco del kilómetro 11 vía Leticia-Tarapacá. Se indica además una de las prácticas de rutina de medición de su extensión. Foto: Juan Manuel Renjifo.

Para los alrededores de Leticia el régimen de distribución de lluvias es de tipo unimodal biestacional, con una época de precipitación máxima entre enero-abril y mínima entre julio- septiembre; la precipitación promedio anual es de 3.432mm. La temperatura promedio anual es de 25.7 ºC, con un mínimo de 17.6ºC entre junio-agosto y un máximo de 39.0ºC entre octubre-diciembre. La humedad relativa oscila entre 87–90% durante el año con pequeñas variaciones asociadas a los periodos de máxima y mínima precipitación (Higuera, 1996).

Muestreo. Para responder a la pregunta 1 se realizaron búsquedas intensivas nocturnas alrededor del charco de cinco horas diarias entre las 6:00 p.m. y las 11:00 p.m., durante 34 días comprendidos entre el 14 de enero y el 23 de marzo de 2003. Los individuos localizados por encuentro visual al azar o por canto se determinaron, sexaron y liberaron en el mismo lugar de captura; únicamente en algunas ocasiones se colectaron ejemplares con el fin de depositar vouchers de referencia. Para los machos se anotó si el ejemplar avistado se encontraba cantando o no. Las posturas, parejas amplexantes y hembras grávidas fueron incluidas también como actividad reproductiva, mientras que los renacuajos no fueron incluidos porque hicieron parte de otro objeto de estudio (Lynch, 2005). Adicionalmente el 20 de marzo de 2003 se realizó un muestreo de 6 p.m. a 6 a.m. con el fin de observar el comportamiento del canto y si existen o no otras especies cantoras después de las 11:00 p.m. que fue el horario establecido en el estudio.

Seguimiento de la actividad de canto. Para responder a la pregunta 2, cada canto escuchado fue clasificado de acuerdo a la propuesta de Duellman (1967), quien establece tres categorías (individual, no agregado y agregado) con tres subcategorías (completamente organizado, inicialmente organizado y desorganizado); además de la clasificación del canto se incluye el número de individuos escuchados por noche y la determinación de la especie cantora.

Seguimiento del cuerpo de agua. Para responder a la pregunta 3, antes de iniciar cada muestreo se midió con un decametro la extensión de la parte más ancha (E1) y más larga (E2) del charco (Figura 2A) y mediante la instalación de tres cintas métricas permanentes en tres puntos distintos del charco (Figura 2B) se midió la profundidad. Se realizó un análisis de correlación no paramétrica de Spearman entre el número de ejemplares de anuros colectados y/o observados y la longitud o profundidad del cuerpo de agua.

Otra manera de evaluar si el espejo de agua es determinante o no en la presencia de los anuros, fue mediante la señalización con cintas de colores de áreas al rededor del charco de 5, 10 y 15 metros de distancia del borde (Figura 2A). No fue posible ampliar el muestreo a una distancia superior a los 15 metros por la existencia de una chagra indígena en un sector del charco. Los ejemplares colectados fueron discriminados de acuerdo al área en la que se encontró y luego de realizar la prueba de supuestos de aleatoriedad, normalidad y homocedasticidad de varianza (Sokal & Rohlf 1995), se realizó la prueba de Kruscal-Wallis para determinar si existen diferencias estadísticas entre las medias de la variable número de ejemplares de anuros colectados en cada una de las tres áreas (0–5, 5–10 y 10–15 metros) del cuerpo de agua; esperando encontrar más individuos en las áreas de 0–5 y 5–10 metros y menos entre 10–15 metros (si el espejo de agua es determinante en la presencia de los anuros).

Taxonomía. Para la taxonomía de los Hylidos se sigue a Faivovich *et al.* (2005); Grant *et al.* (2006) para los dendrobatidos y Frost *et al.* (2006) para el resto de taxones.

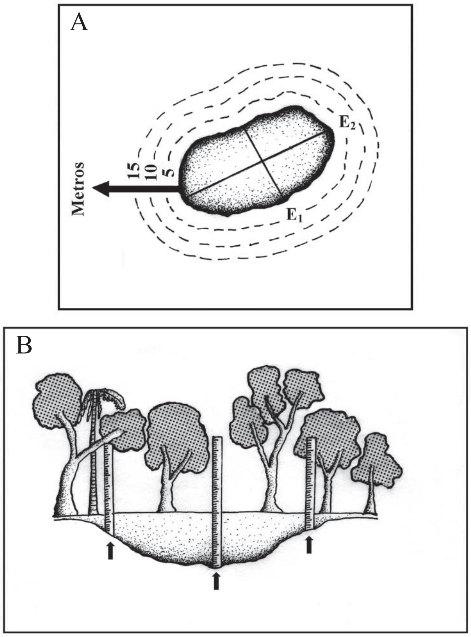

Figura 2. Señalización y medidas del sitio de estudio. A). Medidas de la extensión E1 y E2 y señalización de áreas (a 5, 10 y 15 metros) alrededor del charco. B). Medidas de la profundidad del cuerpo de agua. Las flechas indican las tres cintas métricas instaladas.

RESULTADOS

Composición. Se identificaron 31 especies de anuros distribuidas en diez familias y 18 géneros (Tabla 1). Hylidae es la familia con el mayor número de especies (13), seguida de Brachycephalidae con seis. *Eleutherodactylus* fue el género más rico con cinco especies, seguido por *Dendropsophus*, *Hybsiboas*, *Osteocephalus* y *Scinax* con tres cada uno. Trece de las 31 especies se encontraron únicamente en una de las 34 noches de muestreo, mientras que *Hybsiboas cinerascens* y *Dendrophryniscus minutus* se encontraron en 15 y 20 noches respectivamente (Tabla 1). En una de las noches no se escuchó ni se observó ninguna rana, mientras que en la noche de mayor diversidad se detectaron hasta nueve especies (Tabla 2). La cantidad más comúnmente encontrada por noche fue de cuatro especies (observada en diez ocasiones).

Se identificaron cinco especies activas por canto; parejas amplexantes de *Eleutherodactylus croceoinguinis*, *Dendropsophus brevifrons* y *Phyllomedusa vaillanti* (aunque ninguna de estas fue escuchada cantando); posturas de *Osteocephalus taurinus* y hembras grávidas de siete especies (Tabla 1).

Tabla 1. Especies encontradas en el sistema de charcos del kilómetro 11 vía Leticia-Tarapacá durante el estudio. Se presenta el número de noches en las que cada especie fue encontrada y la actividad reproductiva.

	ESPECIE	# de noches encontrada	Canto	Amplexus	Posturas	Hembras grávidas	Sin actividad
1	*Allobates trilineatus*	4					x
2	*Eleutherodactylus acuminatus*	1					x
3	*Eleutherodactylus carvalhoi*	3					x
4	*Eleutherodactylus croceoinguinis*	6		x		x	x
5	*Eleutherodactylus sulcatus*	1					x
6	*Eleutherodactylus sp*	1					x
7	*Oreobates quixensis*	3					x
8	*Chaunus marinus*	1					x
9	*Dendrophryniscus minutus*	20				x	x
10	*Rhinella sp "6"*	3					x
11	*Ceratophrys cornuta*	1					x
12	*Ameerega trivittata*	1					x
13	*Ranitomeya ventrimaculata*	1					x
14	*Hemiphractus scutatus*	1					x
15	*Dendropsophus brevifrons*	3		x	x	x	
16	*Dendropsophus parviceps*	10	x			x	x
17	*Dendropsophus sarayacuensis*	3					x
18	*Hypsiboas cinerascens*	15	x			x	
19	*Hypsiboas lanciformis*	2					x
20	*Hypsiboas punctatus*	1					x
21	*Osteocephalus planiceps*	1					x
22	*Osteocephalus taurinus*	7	x		x	x	x
23	*Osteocephalus sp.*	1					x
24	*Phyllomedusa vaillanti*	1		x			
25	*Scinax cruentommus*	13	x			x	x
26	*Scinax garbei*	6					x
27	*Scinax ruber*	2					x
28	*Leptodactylus leptodactyloides*	5					x
29	*Leptodactylus petersi*	4	x				x
30	*Chiasmocleis bassleri*	3					x
31	*Pipa pipa*	1					x

Tabla 2. Número de especies encontradas versus el número de noches en que fueron observadas en el sistema de charcos del kilómetro 11 vía Leticia-Tarapacá entre el 14 de enero y el 23 de marzo de 2003.

# especies encontradas	# noches observadas
0	1
1	2
2	3
3	8
4	10
5	6
6	1
7	1
8	1
9	1

Actividad de canto. En 11 de los 34 días muestreados no hubo actividad de canto en el charco. Durante los días de actividad, se escucharon cuatro cantos individuales esporádicos con largos intervalos de hasta media hora entre cada vocalización; dos de los cantos no se pudieron identificar a qué especie correspondían (Tabla 3). Se escucharon tanto cantos no agregados de dos a cuatros individuos, como agregaciones de *D. parviceps, H. cinerascens*, *O. taurinus* y *Scinax cruentommus* (Tabla 3). Cada agregación es conformada por una cantidad indeterminada (quizá cientos) de individuos, todos pertenecientes a una misma especie y se observó únicamente una agregación por noche.

En sólo ocho noches se escucharon las cuatro agregaciones identificadas durante el estudio (Tabla 3), aunque *H. cinerascens* continúa cantando nueve noches más, cesa su actividad por doce días y vuelve a agregarse otras diez noches. En el periodo de inactividad de *H. cinerascens*, vuelve a cantar en agregación *D. parviceps* por dos noches seguidas (Tabla 3). En una misma noche se puede escuchar además de la agregación, cantos no agregados o individuales bajos y/o esporádicos. No se identificó en los cantos ninguna de las subcategorías propuestas por Duellman (1967).

Actividad de canto durante una noche. La especie activa en la noche del 20 de marzo de 2003 fue *H. cinerascens*. Entre las 18:15 y las 19:08 la actividad empieza con cantos no agregados de 4–5 individuos que cantan esporádicamente. A las 19:21 se evidencia la primera agregación que duró cerca de 20 minutos. La actividad continúa

Tabla 3. Actividad de canto observada en el sistema de charcos del kilómetro 11 vía Leticia-Tarapacá entre el 14 de enero y el 23 de marzo de 2003. Únicamente se incluyen los días en los que hubo actividad reproductiva de canto.

Fecha	Individual	No agregado	Agregación
14-ene-2003		*O. taurinus*	
25-ene-2003		*O. taurinus*	
1-feb-2003			*O. taurinus*
3-feb-2003			*S. cruentommus*
7-feb-2003			*D. parviceps*
8-feb-2003			*H. cinerascens*
10-feb-2003		*D. parviceps*	*H. cinerascens*
11-feb-2003			*H. cinerascens*
14-feb-2003		*S. cruentommus*	*H. cinerascens*
17-feb-2003	*D. parviceps*		*H. cinerascens*
19-feb-2003			*D. parviceps*
20-feb-2003			*D. parviceps*
3-mar-2003			*H. cinerascens*
4-mar-2003			*H. cinerascens*
5-mar-2003			*H. cinerascens*
6-mar-2003			*H. cinerascens*
7-mar-2003			*H. cinerascens*
10-mar-2003			*H. cinerascens*
11-mar-2003	*L. petersi*		*H. cinerascens*
12-mar-2003			*H. cinerascens*
13-mar-2003			*H. cinerascens*
20-mar-2003	indeterminados	*H. cinerascens*	*H. cinerascens*
23-mar-2003			*D. parviceps*

principalmente con agregaciones hasta las 0:35 de la mañana, con momentos de silencio o cantos no agregados. Posteriormente las agregaciones van disminuyendo, predominan los cantos no agregados y cantos esporádicos hasta las 4:50 am. Entre las 5:00 y 6:00 am. no hay más actividad en el charco. Además de *H. cinerascens* se escucharon dos cantos individuales no identificados, el primero de ellos cantó tres veces en la noche a las 18:36, 22:28 y 3:39 y el segundo cantó una sola vez a las 19:08 pm.

Dinámica de los Charcos. La variación en la profundidad y extensión del cuerpo de agua coincide con la ocurrencia de las aglomeraciones. El estudio inicia con un descenso progresivo en el nivel del agua del charco hasta secarse completamente en el sexto día de muestreo; posteriormente, el nivel del agua aumenta considerablemente entre los días siete y diez (Figura 3A–B). Por su parte no hubo actividad de canto en el charco durante los primeros ocho días, las primeras aglomeraciones del estudio se registran los días nueve y diez.

Entre los días once y 18 los niveles de profundidad y extensión del charco son altos y la variación es mínima, mientras que entre los días 19–22 los niveles de agua bajan (Figura 3A–B). Las aglomeraciones se siguen reportando continuamente hasta el día 18, pero no hubo actividad de canto en el charco entre los días 19–22. A partir del día 23 la variación en el nivel del agua es mínima (Figura 3A–B) y a pesar de que hay actividad de aglomeración, la cantidad detectada de machos cantando es menor (8–15 machos identificados por noche) a la observada entre los días 9–18. La prueba de correlación de Spearman, establece que existe una correlación positiva entre el número de ejemplares colectados y la extensión y profundidad del charco durante el estudio (R=0.463 P= 0.008) y (R=0.469 P= 0.007) respectivamente; aunque el valor de correlación no es alto.

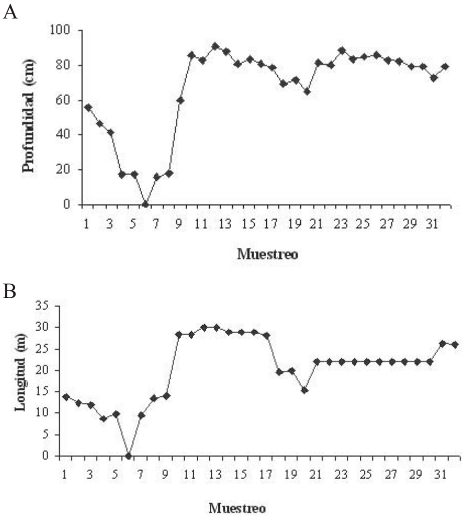

Figura 3. Variación en la profundidad (A) y variación en la longitud E1 (B) del charco del kilómetro 11 vía Leticia-Tarapacá, entre el 14 de enero (día 1) y el 23 de marzo (día 34) de 2003.

Cuatro especies fueron exclusivas al área de 0–5 metros, tres a la de 5–10 metros y once a la de 10–15 metros (Tabla 4); las tres áreas comparten seis especies, las áreas 5–10 y 10–15 metros comparten cinco especies y las áreas entre 0–5 y 10–15 comparten una especie. La prueba de Kruscal-Wallis establece que no existen diferencias significativas entre el número de ejemplares de anuros encontrados dentro de las áreas (0–5, 0–5 y 10–15 metros) alrededor del charco del km. 11 entre el 14 de enero y el 23 de marzo de 2003 (H=1.79, P=0.41, n=102 α=0.05).

DISCUSIÓN

La composición encontrada en el charco del kilómetro 11 es similar a la presentada por Lynch *et al.* (1997) para la unidad ecogeográfica de la Amazonía, en donde “Hylidae” y “Leptodactylidae” son las dos familias de anuros con mayor riqueza. De las especies encontradas el 71% no presentó actividad reproductiva; sin embargo, es poco probable observar algún tipo de actividad en especies diurnas como *Allobates trilineatus, Ameerega trivittata, Ranitomeya ventrimaculata*, cuando los muestreos realizados fueron nocturnos.

Crump (1974) reporta hasta diez especies sincrónicas en Santa Cecilia Ecuador y Hödl (1977) hasta 15 especies en cercanías a Manaus, Brasil, mientras que en el sistema de charcos del km. 11 se detectaron como máximo tres especies cantoras en una misma noche. Crump (1974) sugiere que la diversidad reproductiva de los anuros de Santa Cecilia garantiza la coexistencia de muchas especies mediante el reparto de los sitios de reproducción; por su parte Hödl (1977) plantea que las 15 especies que encontró durante su estudio, pueden coexistir simpátricamente gracias a la utilización organizada del espacio, ya que a pesar de que se reproducen de manera sincrónica (con excepción de cuatro especies) existe variación en cuanto al número y duración de las notas y a las notables diferencias en la distribución de la energía a través de la frecuencia del espectro.

Tabla 4. Especies encontradas en cada una de las áreas (0–5, 5–10 y 10–15 metros) demarcadas alrededor del sistema de charcos del kilómetro 11 vía Leticia-Tarapacá. Véase Tabla 1 para verificar los nombres completos (aquí los géneros son confundibles, por ejemplo *A.* incluye a *Allobates* y *Ameerega*).

ÁREA		
0–5	**5–10**	**10–15**
C. marinus	*A. trilineatus*	*A. trilineatus*
D. minutus	*C. bassleri*	*A. trivittata*
D. parviceps	*D. minutus*	*C. cornuta*
H. cinerascens	*D. brevifrons*	*C. bassleri*
L. leptodactyloides	*D. Parviceps*	*D. minutus*
L. petersi	*D. sarayacuensis*	*D. parviceps*
O. planiceps	*E. carvalhoi*	*E. acuminatus*
O. taurinus	*E. croceoinguinis*	*E. carvalhoi*
P. vaillanti	*H. cinerascens*	*E. croceoinguinis*
S. cruentommus	*O. quixensis*	*E. sp*
S. garbei	*O. taurinus*	*E. sulcatus*
S. ruber	*R. ventrimaculata*	*H. scutatus*
	S. cruentommus	*H. cinerascens*
	S. garbei	*H. lanciformis*
		H. punctatus
		L. leptodactyloides
		O. quixensis
		O. sp
		O. taurinus
		P. pipa
		R. sp "6"
		S. cruentommus
		S. garbei

El haber observado sólo una agregación por noche y cuatro agregaciones en ocho noches de muestreo, podrían sugerir (aunque los datos obtenidos no me permiten demostrarlo), que quizá una de las estrategias que permite que estas 31 especies se reproduzcan en el mismo lugar, sea el reemplazo de las agregaciones a través del tiempo (Tabla 3).

Lynch (2005) resalta que otra ventaja de su metodología para la realización de inventarios fue poder reasignar a algunas especies en una de las cuatro contingencias establecidas (terrestre, acuática, de dosel y de sotobosque); un ejemplo de ello es *D. parviceps*, una especie que anteriormente fue clasificada de sotobosque, es reclasificada (al igual que todas las especies de los grupos *Dendropsophus leucophyllatus* y *D. parviceps*) como especie que vive en el dosel y baja en masa hasta los charcos para reproducirse, experimentando un evento de "reproducción explosiva". Lynch (2005) basa su nueva clasificación en los datos obtenidos por Téllez-Vargas (2004), quien encontró 46 individuos de *D. parviceps* en la copa de los árboles de un bosque recién tumbado en el kilómetro 10.

En el kilómetro 11 *D. parviceps* fue una de las cuatro especies que conformó agregaciones al igual que *H. cinerascens*, *O. taurinus* y *S. cruentommus*; de estas especies, Téllez-Vargas (2004) encontró con la técnica de tumba de bosque y ascenso al dosel a *O. taurinus* y *S.*

cruentommus y con la revisión de bromelias a *O. taurinus*. Por esta razón al igual que *D. parviceps*, se sugiere que *O. taurinus* y *S. cruentommus* pueden ser especies migrantes entre el dosel y el piso y pueden experimentar "reproducción explosiva"; sin embargo, el evaluador anónimo menciona que no hay evidencia ni en mis observaciones, ni en las de Téllez-Vargas (2004) ni en Lynch (2005), para considerar a ninguna especie de este estudio bajo algún tipo de reproducción.

Hypsiboas cinerascens fue una especie que también presentó reproducción explosiva aunque permaneció cantando en agregaciones hasta por doce días. Esta observación quizá pueda sugerir que además del evento de "reproducción explosiva" (caracterizada por una aparición repentina de un número indeterminado de ejemplares activos reproductivamente) haya también un comportamiento de permanencia de dicha actividad.

El no encontrar diferencias significativas entre la distribución de las ranas alrededor del espejo de agua, puede indicar que el área muestreada constituye un ambiente homogéneo (sólo que muestreado en dos épocas climáticas diferentes); por lo tanto las diferencias causadas por las tres áreas señaladas alrededor del charco, pudieron eliminarse al aumentar las lluvias cuando los dos cuerpos de agua se interconectaron formando un sistema de charcos.

Obviamente se recomienda aumentar el número de muestreos, en otras épocas del año, cuantificando y registrando de manera más sistematizada la actividad del canto y las variables ambientales con el fin de dar soporte a todos los eventos reproductivos y observaciones reportadas en este estudio.

AGRADECIMIENTOS

A John D. Lynch por darme la oportunidad de hacer parte del proyecto de investigación y permitirme conocer esta fauna. A mi guía Walter Morales y a toda la comunidad del kilómetro 11 por permitirnos trabajar en su territorio. A Adriana Téllez, David Antonio Sánchez, Andrés Duarte y Juan Manuel Renjifo por su compañía durante la fase de campo. A Sandy Arroyo, Andrés Acosta, Rafael de Sá y a un evaluador anónimo por sus valiosos comentarios sobre el manuscrito. A conservación Internacional-Colombia por el apoyo financiero.

LITERATURA CITADA

Crump, M. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. University of Kansas. Museum of Natural History, Miscellaneous Publication (61): 1–68.

Duellman, W.E. 1967. Social organization in the mating calls of some Neotropical anurans. The American Midland Naturalist, 77(1): 156–163.

Faivovich, J., C.F.B. Haddad, P.C.A. García, D.R. Frost, J.A. Campbell & W.C. Wheeler. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. Bulletin of the American Museum of Natural History 204: 1–240.

Frost, D.R., T. Grant, J. Faivovich, R.H. Bain, A. Haas, C.F.B. Haddad, R.O. De Sá, A. Channing, M. Wilkinson, S.C. Donnellan, C.J. Raxworthy, J.A. Campbell, B.L. Blotto, P. Moler, R.C. Drewes, R.A. Nussbaum, J.D. Lynch, D.M. Green & W.C. Wheeler. 2006. The amphibian tree of life. Bulletin of the American Museum of Natural History 297: 1–370.

Grant, T., D.R. Frost, J.P. Caldwell, R. Gagliardo, C.F. Haddad, P.Jr. Kok, D.B. Means, B.P. Noonan, W.E. Schargel & W.C. Wheeler. 2006. Phylogenetics systematics of Dart-Poison Frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae). Bulletin of the American Museum of Natural History 1–299.

Higuera, L. R. 1996. *Información básica y socioeconómica del área de la microcuenca de la quebrada Yahuarcaca.* Gobernación del Amazonas, Salud y Ambiente Ltda. Leticia.

Hödl, W. 1977. Call differences and calling site segregation in anuran species from Central Amazonian floating meadows. Oecologia 28: 351–363.

Lynch, J. D. 2005. Discovery of the richest frog fauna in the world – an exploration of the forest to the north of Leticia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 29 (113): 581–588.

Lynch, J.D., P.M. Ruiz-Carranza & M.C. Ardila-Robayo. 1997. Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 21 (80): 237–248.

Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1995. *Biometry*. 3ra Ed., W. H. Freeman & Company, San Francisco.

Téllez-Vargas, A.L. 2004. *Anurofauna de dosel de bosque inundado y de tierra firme, de los alrededores de la ciudad de Leticia-Amazonas.* Trabajo de grado inédito, departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C.

Recibido: 24/02/2006
Aceptado: 17/07/2007